

⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift
⑩ DE 43 00 595 A 1

⑤ Int. Cl. 3:
F 26 B 3/06
B 29 B 13/06
B 29 C 49/42

⑳ Aktenzeichen: P 43 00 595.0
㉑ Anmeldetag: 13. 1. 93
㉒ Offenlegungstag: 14. 7. 94

DE 43 00 595 A 1

㉓ Anmelder:

Fasti, Farrag & Stipsits Ges.m.b.H., Bregenz,
Vorarlberg, AT

㉔ Vertreter:

Riebling, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 88131
Lindau

㉕ Erfinder:

Farrag, El-Taher, Maschinenbauing., Höchst, AT

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 22 35 023 A1
US 51 72 489
WO 80 01 315

㉗ Verfahren zum Betrieb eines Trockners für pulver-, granulatformige und schüttfähige Stoffe und ein nach dem Verfahren arbeitender Trockner

㉘ Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betrieb eines Trockners für pulver-, granulatformige und schüttfähige Stoffe sieht vor, daß in den Bodenbereich eines trichterförmigen Trockners ein Trockenluftstrom eingeleitet wird, der durch den zu trocknenden Stoff nach oben steigt und diesen entfeuchtet. Um die Kosten zur Aufbereitung des Trockenluftstromes zu vermindern, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Trockenluftstrom am Ausgang eines Hohlblasverfahrens, Streckblas- oder eines anderen Kunststoff-Umformverfahrens gewonnen wird.

DE 43 00 595 A 1

Die folgenden Angaben sind d n vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 94 408 028/215

8/38

DE 43 00 595 A1

1

Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren und ein nach dem Verfahren arbeitender Trockner nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Trockner werden z. B. als bevorzugter Anwendungsfall in der Kunststoffindustrie verwendet, um Granulate zu trocknen, wie sie zur Herstellung von Kunststoffkörpern im Hohlblasverfahren benötigt werden. Es ist hierbei bekannt, in einen trichterförmigen Trockner das zu trocknende Granulat einzufüllen und in den Bodenbereich des Trockners einen Trockenluftstrom zu leiten, der nachfolgend nach oben steigt, das zu trocknende Granulat entfeuchtet, wobei die trockene Luft dann an der Oberseite des Trockners durch eine Auslaßöffnung entweicht.

Der bekannte Trockner wird im Umluftbetrieb betrieben, d. h. stromaufwärts eines Gebläses wird ein trockener Preßluftstrom in die dortige Leitung eingeführt, dieser Preßluftstrom entspannt sich im Gebläse und wird durch dieses Gebläse stromabwärts über eine oder mehrere Austrittsdüsen in den Bodenbereich des Trockners geleitet.

Nachteil des bekannten Verfahrens und des danach arbeitenden Trockners ist, daß ein kontinuierlicher Preßluftstrom bereitgestellt werden muß, was mit hohem Maschinenaufwand verbunden ist. Dieser Preßluftstrom muß gefiltert, entölt und entsprechend beheizt werden, um eine günstige Konditionierung der Trockenluft zu erreichen.

Weiterer Nachteil ist der relativ hohe Maschinenaufwand, der notwendig ist, um die Trockenluft im Umluftbetrieb in dem Trockner umzuwälzen. Es sind hierfür entsprechende Leitungen notwendig und ein geeignetes Gebläse, um einen ständigen Durchsatz im Kreislauf durch den Trockner zu gewährleisten.

Weiterer Nachteil ist, daß man den Preßluftstrom, der stromaufwärts des Gebläses eingeführt wird, nicht von dem Trockenluftstrom getrennt führen kann und konditionieren kann.

Damit besteht der Nachteil, daß man keinen gesonderten Luftstrom in den Trockner zuführen kann, was bei manchen Trocknungsaufgaben vorteilhaft ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und einen nach dem Verfahren arbeitenden Trockner so weiterzubilden, daß mit geringerem Maschinenaufwand eine verbesserte Trocknung des Trocknungsgutes gewährleistet ist.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch das Verfahren nach dem Gegenstand des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

Wesentliches Merkmal des Verfahrens ist, daß das erfindungsgemäße Verfahren mit einem Trocknungsluftstrom arbeitet, der am Ausgang (stromabwärts) eines Hohlblasverfahrens gewonnen wird, was mit dem Vorteil verbunden ist, daß dieser Trocknungsluftstrom auf einen relativ niedrigen Taupunkt herab getrocknet ist, daß er bereits schon fertig konditioniert (gefiltert und entölt) ist und daß dieser Trocknungsluftstrom, der ansonsten nutzlos ins Freie entweichen würde, nun in den Granulatrockner eingespeist wird.

Unter dem Begriff Trocknungsluft wird der Luftstrom gemeint, der als Trocknungsluft dann in den Granulatrockner eingeführt wird. Auf den Hohlblasprozeß bezogen ist diese Trocknungsluft aber als Spülluft zu bezeichnen, denn es wird erfindungsgemäß die Spülluft aus dem Hohlblasverfahren zur Einleitung in den Granulatrockner verwendet.

2

Damit werden mehrere Vorteile gleichzeitig erreicht. Es wird ein ansonsten nutzlos ins Freie abgeleiteter Spülluftstrom als Trockenluftstrom für den Granulatrockner verwendet, so daß ein eigener Preßluftstrom, wie er im Stand der Technik bekannt ist, nicht bereitgestellt werden muß. Damit entsteht nur ein geringer Maschinenaufwand, denn es muß nur eine entsprechende Leitungsverbindung vom Ausgang des Hohlblasprozesses zu dem erfindungsgemäßen Granulatrockner hergestellt werden.

Erfindungsgemäß wird also die Spülluft, die beim Blasenverfahren anfällt, als Trockenmittel in einem Granulatrockner verwendet, um derartige Granulate zu trocknen.

Der Begriff "Granulat" ist nicht einschränkend zu verstehen, denn nach der Erfindung fallen hierunter sämtliche Stoffe, die in an sich bekannter Weise in einem derartigen Trockner zu trocknen sind, d. h. pulverförmige, granulatförmige oder faserförmige Stoffe.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, daß man nun nach dem Austritt der Spülluft aus dem Hohlblasprozeß diese Trocknungsluft vorbeheizen kann, um eine derartig beheizte Trocknungsluft in den Granulatrockner einzuführen. Dies war beim Stand der Technik nicht möglich, weil beim Stand der Technik lediglich Preßluft stromaufwärts eines Umluftgebläses eingeblasen wurde und es nicht vorgesehen war, daß diese Luft auch zusätzlich geheizt wird. Die im Kreislauf geführte Luft wurde beim Stand der Technik geheizt, während bei dem Verfahren nach der Erfindung die Spülluft des Hohlblasprozesses in den Granulatrockner eingeführt wird, das Trocknungsgut durchströmt und an einer am oberen Ende des Trockners angeordneten Austrittsöffnung den Trockner verläßt.

In einer ersten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird also auf einen Kreislaufprozeß verzichtet und es wird ein einfaches Durchlaufverfahren für den Trockner vorgeschlagen.

In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, daß neben der Einbringung von Trocknungsluft nach dem oben genannten Verfahren noch ein zusätzlicher Kreislauf für die Führung von zusätzlicher Trocknungsluft im Trockner vorgeschlagen wird.

Bei dem erstgenannten bevorzugten Ausführungsbeispiel wird also die Trocknungsluft in einem Durchlaufverfahren durch den Trockner hindurchgeführt, was mit dem wesentlichen Vorteil eines geringen Maschinenaufwandes verbunden ist.

Erst in dem zweit beschriebenen Ausführungsbeispiel wird noch ein zusätzlicher Trocknungskreislauf vorgeschlagen, wobei am oberen Ende des Trockners über eine entsprechende Leitung ein Gebläse ansetzt, welches die aus dem Trockner entnommene Luft verdichtet und wieder in den Bodenbereich des Trockners zurückführt. Diese in den Bodenbereich zurückgeführte Luft wird dann zusätzlich aufgeheizt, was mit dem Vorteil verbunden ist, daß die gesamte Granulatmasse durch diese Beheizung schnell auf eine erforderliche Temperatur hochgefahren werden kann.

Wichtig ist im übrigen, daß der Trocknungsprozeß unmittelbar mit dem Hohlblasprozeß zusammenhängt, und zwar in der Weise, daß man vor Beginn des Hohlblasprozesses zunächst das Granulat trocknen muß, um trockenes Granulat für den Hohlblasprozeß zur Verfügung zu haben. Dies erfordert, daß man zunächst einen Preßluftstrom direkt in den Trockner einleitet und das Granulat vortrocknet. Sobald ein Teil des Granulates getrocknet ist, kann dieses in den Extruder gefördert

DE 43 00 595 A1

3

werden, der das Material in einen Schlauchverformungskopf leitet, wo das Material in einen Kunststoffschlauch verformt wird, welcher nachfolgend dann in die Hohlblasform eingegeben wird. Danach erst wird der Hohlblasprozeß selbst gestartet und die beim Hohlblasprozeß sich ergebende Spülluft wird dann verwendet, um den Trockner weiter im Trocknungsbetrieb nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zu betreiben.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich also auch darauf, daß man die Preßluft, die man für den Hohlblasprozeß verwendet, auch unmittelbar in den Trockner einleiten kann, um zumindest zu Beginn des Trocknungsprozesses eine Teiltrocknung des Granulates zu bewerkstelligen.

Die Erfindung ist nicht auf die Verwendung von Spülluft aus einem Extrusionsblasverfahren, wie oben stehend beschrieben, beschränkt, sondern sie bezieht sich auf die Verwendung von Spülluft aus beliebigen Kunststoff-Umformungsverfahren, insbesondere auch auf das sogenannte Streckblasverfahren oder auf andere bekannte Kunststoff-Umformungsverfahren.

Wichtig bei der vorliegenden Erfindung ist also in erster Linie, daß das Abfallprodukt des Kunststoff-Umformverfahrens, nämlich die zur Kunststoffumformung verwendete Spül- oder Blasluft als Trocknungsluft für einen Granulattrockner verwendet wird.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander. Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung, offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnung näher erläutert. Hierbei gehen aus der Zeichnung und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

In der Abbildung ist schematisiert ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens und eines danach arbeitenden Granulattrockners gezeigt.

Am Eingang eines Leitungsnetzes wird in Pfeilrichtung 19 Druckluft 1.1 in die dortige Leitung eingespeist, wobei das Ventil 5 geschlossen ist und das Ventil 4 geöffnet sei. Diese Druckluft 1.1 durchläuft einen Vorfilter 2.1 und gelangt über die Leitung 1.2 in einen Trockner 2.2.

Die Druckluft 1.1 weist einen Druck etwa im Bereich zwischen 5–12 bar auf.

Wird hingegen die Druckluft 1.1 für ein Streckblasverfahren benötigt, dann liegt der Druckbereich im Bereich zwischen 25–40 bar.

Am Ausgang des Trockners 2.2 strömt die Luft über die Leitung 1.3 durch einen Filter 2.3 für den Fall, daß der z. B. als Absorptionstrockner ausgebildete Trockner 2.2 noch Teilchen mitgeliefert hat, die dann von dem Filter 2.3 entfernt werden.

Über die Leitung 1.4 gelangt die so getrocknete, entölte und gesäuberte Druckluft 1.1 über das geöffnete Dreiwegeventil 6 in eine Heizung 2.4, wo über eine Leitung 1.6 die so vorgeheizte Druckluft 1.1 über eine Austrittsöffnung 1.7 in den Bodenbereich des Granulat-trichters 3.1 geführt wird. Der Granulattrockner 20 besteht im wesentlichen aus einem wärmeisolierten Ge-

4

häuse, in dem die zu trocknenden Stoffe 21 angeordnet sind. Die in Pfeilrichtung 22 aus der Austrittsöffnung 1.7 austretende Luft durchströmt die zu trocknenden Stoffe 21 und verläßt über eine breite Eintrittsöffnung 1.8 den Granulattrockner 20.

In nicht näher dargestellter Weise wird im übrigen in Pfeilrichtung 11 das zu trocknende Granulat aus dem Vorratsbehälter entnommen und über die Leitung 13 einem Fördergerät 12 zugeführt, welches das zu trocknende Granulat in den Granulattrockner 20 einspeist.

Nachdem die Trocknung im Granulattrockner 20 eine Zeitlang betrieben wurde, kann aus dem Granulattrockner trockenes Material entnommen werden und dem Hohlblasprozeß zugeführt werden. Die hierfür erforderlichen Förderleitungen und sonstigen Einrichtungen sind nicht dargestellt. Der Hohlblasprozeß wird dann mit diesem Material gestartet. Es wird das Ventil 6 umgestellt, so daß der Druckluftstrom 1.1 über die Leitung 23 dem Blasdorn 17 zugeführt wird und als Spülluft 18 in die Hohlblasform 16 eingeleitet wird. Nach dem Verlassen der Hohlblasform 16 über den Blasdorn 17 wird die so gewonnene Spülluft 18 nicht ins Freie entlassen (das Ventil 7 ist geschlossen), sondern diese Spülluft wird über das teilweise geöffnete Drosselventil 8 in die Leitung 1.5 gespeist und bei geöffnetem Ventil 9 der Heizung 2.4 zugeführt.

In gleicher Weise wie vorhin beschrieben kann diese Luft noch von der Heizung 2.4 aufgeheizt werden und wird dann in der vorher beschriebenen Weise in den Bodenbereich des Granulattrockners 20 über die Austrittsöffnung 1.7 eingeblasen. Die Einblasung erfolgt hierbei unter einem Druck, der geringfügig über dem Atmosphärendruck liegt.

In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist noch eine zusätzliche Heizung des Granulattrockners vorgesehen, um zu gewährleisten, daß am Auslauf 24 des Granulattrockners das Granulat in einer bestimmten Temperatur von z. B. 170°C entnommen werden kann. Hierzu ist ein eigener Heizkreislauf vorgesehen, der im wesentlichen aus einer Leitung 1.9 besteht, die an der Oberseite des Granulattrockners 20 ansetzt und die stromaufwärts eines Gebläses 3.2 in das Gehäuse mündet. Das Gebläse verdichtet die aus dem Trockner entnommene Luft und führt diese über die Leitung 1.4 einer Heizung 3.3 zu, wo diese Luft entsprechend der geforderten Granulattemperatur aufgeheizt wird und dann über eine Austrittsdüse 1.10 in das Granulat einströmt und sich mit der Spülluft 18 aus der Austrittsöffnung 1.7 vermischt.

In einem ständigen Heizkreislauf wird diese Luft wiederum über die Leitung 1.5 und das Gebläse 3.2 entnommen und über die Leitung 1.4 und die Austrittsdüse 1.10 in den Trockner zurückgebracht.

Merkmal der vorliegenden Erfindung ist also, daß die Spülluft 18 aus dem Hohlblasprozeß zur Einleitung in den Granulattrockner 20 verwendet wird.

Zeichnungs-Legende

- 1.1 Druckluft
- 1.2 Leitung
- 1.3 Leitung
- 1.4 Leitung
- 1.5 Leitung
- 1.6 Leitung
- 1.7 Austrittsöffnung
- 1.8 Austrittsöffnung
- 1.9 Leitung

DE 43 00 595 A1

5

- 1.10 Austrittsdüse
- 2.1 Vorfilter
- 2.2 Trockner
- 2.3 Filter
- 2.4 Heizung
- 3.1 Granulatrichter
- 3.2 Gebläse
- 3.3 Heizung
- 4 Ventil
- 5 Ventil
- 6 Ventil
- 7 Ventil
- 8 Ventil
- 9 Ventil
- 11 Pfeilrichtung
- 12 Fördergut
- 13 Leitung
- 14 Leitung
- 15 Leitung
- 16 Hohlblasform
- 17 Blasdorn
- 18 Spülluft
- 19 Pfeilrichtung
- 20 Granulatrockner
- 21 Stoffe
- 22 Pfeilrichtung
- 23 Leitung
- 24 Auslauf

6

einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß vom Blasdorn (17) ausgehend eine Leitung (15) mit der Spülluft des Hohlblasverfahrens zu einer Heizung (2.4) geführt ist, deren ausgangsseitige Leitung (1.6) in den Trockner (20) geführt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einblasung des Trockenluftstromes über eine im Bodenbereich des Trockners (20) angeordnete Austrittsöffnung (1.7) unter einem Druck geringfügig über dem Atmosphärendruck erfolgt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Trockentrichter (3.1) ein Heizkreislauf zugeordnet ist, der aus einer Leitung (1.9) besteht, die an der Oberseite des Granulatrockners (20) ansetzt und die stromabwärts eines Gebläses (3.2) in das Gehäuse des Trockentrichters (3.1) mündet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Trockentrichter (3.1) über eine Leitung (14) eingeführte Heizungsluft eine elektrische Heizung (3.3) durchsetzt und über eine Austrittsdüse (1.10) im Bodenbereich des Trockners austritt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

30

1. Verfahren zum Betrieb eines Trockners für pulver-, granulatförmige und schüttfähige Stoffe, wobei in den Bodenbereich eines trichterförmigen Trockners ein Trockenluftstrom eingeleitet wird, der durch den zu trocknenden Stoff nach oben steigt und diesen entfeuchtet, dadurch gekennzeichnet, daß der Trockenluftstrom am Ausgang eines Hohlblasverfahrens, Streckblas- oder eines anderen Kunststoff-Umformverfahrens gewonnen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülluft des Hohlblasverfahrens als Trockenluftstrom verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülluft des Hohlblasverfahrens nach dem Austritt aus dem Hohlblasprozeß vorgeheizt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknungsluft im Durchlaufverfahren den Trockner (20) durchsetzt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknungsluft nach dem Durchlauf des Trockners (20) mindestens teilweise zurückgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Verfahrensschritt man vor Beginn des Hohlblasprozesses zunächst den Stoff im Trockner (20) trocknet und dann in einem zweiten Verfahrensschritt den getrockneten Stoff dem Hohlblasprozeß zuführt, in einem dritten Verfahrensschritt den Stoff im Hohlblasverfahren verformt und in einem vierten Verfahrensschritt die im Hohlblasverfahren anfallende Spülluft in den Trockner zurückführt, um weiteren Stoff zu trocknen.
7. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

DE 43 00 595 A1

Int. Cl. 6:

F 28 B 3/06

Offenlegungstag:

14. Juli 1994

